



## **Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación Tecnológica

Especialidad: Construcciones Metálicas

Proceso de soldadura SMAW y las reglas de seguridad empleados en el taller  
de construcciones metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15 –  
Santa María. 2023

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciado(a) en Educación Técnica  
Especialidad: Construcciones Metálicas

Autores

Briyidt Estefana Salazar Lopez

Gilber Guilian Espinoza Dionicio

Asesor

Mg. Carlos Ricardo Eyzaguirre Lagos

Huacho – Perú  
2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. No Comercial: No puede utilizar el material con fines comerciales. Sin Derivadas: Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. Sin restricciones adicionales: No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

## LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-  
SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Indicar nombre de la Facultad/Escuela o Escuela de Posgrado

### METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Espinoza Dionicio Gilber Guilian	40687951	07-08-2024
Salazar Lopez Briyidt Estefana	76644608	07-08-2024
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Eyzaguirre Lagos Carlos Ricardo	15758325	0000-0002-2819-6055
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA- DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CODIGO ORCID
M(o). Soto Agreda Danny Edgardo	10171874	0000-0002-0404-4006
Lic. Becerra Guevara Rafael Wilfredo	08288436	0000-0002-4048-0120
M(o). Quintana Palomino Alex Ernesto	42161710	0000-0002-2076-5751

# PROCESO DE SOLDADURA SMAW Y LAS REGLAS DE SEGURIDAD EMPLEADOS EN EL TALLER DE CONSTRUCCIONES METALICAS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA AGROPECUARIO 15 - SANTA MARIA. 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>pdfcookie.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unsa.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Escuela Politecnica Nacional</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC</b>	<b>1%</b>

**DEDICATORIA:**

*“Dedicamos el presente trabajo de investigación a nuestro esfuerzo conjunto, reflejo de la colaboración y sinergia entre ambos y nuestro asesor de tesis señor catedrático Dr. Carlos Eyzaguirre Lagos, a nuestras familias por su apoyo incondicional e inquebrantable compromiso y paciencia, a nuestros señores catedráticos por todos los conocimientos y experiencias compartidos, a nuestros colegas de la promoción por su apoyo y acompañamiento incondicional, siendo nuestro deber seguir formándonos y acceder a Maestrías y Doctorados, teniendo como nuestra misión siempre seguir creciendo como Docentes y agentes de desarrollo para nuestra Nación”.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Infinitos Agradecimientos a nuestros señores padres y preciados, valorados y queridos hermanos por brindarnos los medios, los recursos, el tiempo y la inmensa oportunidad de seguir creciendo profesionalmente, a nuestra alma mater Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, por acompañarnos en todo momento e instante de nuestro recorrido académico, cumpliendo satisfactoriamente nuestros deberes y misiones, por el apoyo incondicional en todas las circunstancias y momentos, por impulsarnos siempre a seguir adelante aun en la adversidad, por todo y mucho más".  
Gracias, muchas gracias.*

## INDICE

DEDICATORIA:	2
AGRADECIMIENTO	3
CAPÍTULO I	11
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	11
1.2 Formulación del Problema	12
1.2.1 Problema General	12
1.2.2 Problemas Específicos	12
1.3 Objetivos de la Investigación	12
1.3.1 Objetivo General	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4 Justificación de la Investigación	13
1.5 Delimitaciones del Estudio	13
1.6 Viabilidad del Estudio	13
CAPÍTULO II	14
2.1. Antecedentes de la Investigación	14
2.1.1 Investigaciones Internacionales	14
2.1.2 Investigaciones Nacionales	15
2.2 Bases Teóricas	15
2.3 Bases Filosóficas	45
2.4 Definición de términos básicos	46
2.5 Hipótesis de Investigación	47
2.5.1 Hipótesis General	47
2.5.2 Hipótesis Especifica	47
2.6 Operacionalización de las variables	48
CAPÍTULO III	49

	5
Diseño Metodológico	49
3.2 Población y Muestra	49
3.2.1 Población	49
3.2.2 Muestra	49
3.3 Técnicas de Recolección de Datos	50
3.4 Técnicas para el Procesamiento de la Información	50
CAPÍTULO IV	51
4.1. Descripción de los Resultados	51
4.2 Contrastación de Hipótesis	53
CAPÍTULO V	57
5.1. Discusión	57
<u>5.2. Conclusiones</u>	58
CAPITULO VI	59
6.1 Recomendaciones	59
CAPÍTULO VII	60
Referencias Bibliográficas	60
ANEXO	62

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Tabla de contingencia de las variables soldadura y seguridad. ....	51
<b>Tabla 2.</b> Tabla de contingencia de equipos de protección personal y soldadura .....	51
<b>Tabla 3.</b> Tabla de contingencia de las Señaléticas y soldadura .....	52
<b>Tabla 4.</b> Tabla de contingencia mantenimiento de máquinas, equipos y soldadura .....	52
<b>Tabla 5.</b> Estadísticos de contraste de la hipótesis general .....	53
<b>Tabla 6.</b> Estadísticos de contraste de la hipótesis específica 1 .....	54
<b>Tabla 7.</b> Estadísticos de contraste de la hipótesis específica 2 .....	55
<b>Tabla 8.</b> Estadísticos de contraste de la hipótesis específica 3 .....	56

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Clasificación de la Soldadura .....	17
<b>Figura 2.</b> Clasificación de los procesos de soldadura según A.W.S .....	18
<b>Figura 3.</b> Soldadura por arco eléctrico .....	20
<b>Figura 4.</b> Partes de un cordón de soldadura.....	22
<b>Figura 5.</b> Gráfica del voltaje en la corriente alterna .....	24
<b>Figura 6.</b> Conexión de la corriente alterna .....	25
<b>Figura 7.</b> Efectos de la corriente alterna.....	25
<b>Figura 8.</b> Representación de la corriente continua .....	26
<b>Figura 9.</b> Diagrama del equipo de SMAW .....	28
<b>Figura 10.</b> Posiciones de Soldadura .....	30
<b>Figura 11.</b> Operadores de soldadura con implementos de seguridad. ....	31
<b>Figura 12.</b> Colocación correcta de las manos al momento de soldar .....	32
<b>Figura 13.</b> Área de soldadura debidamente ventilado. ....	33
<b>Figura 14.</b> Soldador con EPP .....	34
<b>Figura 15.</b> Indicaciones de seguridad. ....	36
<b>Figura 16.</b> Circuitos con corriente .....	38
<b>Figura 17.</b> Cambio de polaridad. ....	38
<b>Figura 18.</b> Cambio de rango de amperaje .....	39
<b>Figura 19.</b> Riesgos de incendios.....	41
<b>Figura 20.</b> Ventilación.....	41
<b>Figura 21.</b> Humedad en el área de soldadura .....	42
<b>Figura 22.</b> Preparación de estanques para la operación de soldadura .....	43
<b>Figura 23.</b> Señales de prevención.....	44
<b>Figura 24.</b> Señales de prohibición .....	44

## RESUMEN

La presente investigación planteó ¿Cómo se relaciona la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023? El objetivo, Describir la relación de la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023. La metodología Investigación Cuantitativa correlacional, se estudió la relación entre las variables. Población: Estuvo conformada por 25 estudiantes incluido un docente en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023. Instrumento: se aplicó un Cuestionario para recolectar la información necesaria Resultados: se logró determinar la relación existente entre ambas variables de estudio pudiendo demostrar que existe una relación significativa entre las variables de estudio. Conclusión: Al existir relación significativa entre ambas variables se logró concluir la importancia de los actores dentro del taller Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

Palabras claves: Soldadura Smaw, reglas de seguridad y taller construcciones metalicas

## ABSTRACT

The present investigation asked: How is Smaw Welding and Safety rules related in the Metal Construction workshop Agricultural Educational Institution – 15 Santa María – 2023? The objective, Describe the relationship between Smaw Welding and the Safety rules in the Metal Construction workshop Agricultural Educational Institution – 15 Santa María – 2023. The Correlational Quantitative Research methodology, the relationship between the variables was studied. Population: It was made up of 25 students, including a teacher in the Metal Construction workshop Agricultural Educational Institution – 15 Santa María – 2023. Instrument: a Questionnaire was applied to collect the necessary information Results: it was possible to determine the existing relationship between both study variables, being able demonstrate that there is a significant relationship between the study variables. Conclusion: Since there is a significant relationship between both variables, it was possible to conclude the importance of the actors within the Metal Constructions workshop of the Agricultural Educational Institution – 15 Santa María – 2023.

Keywords: Smaw welding, safety standards and metal construction workshop.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de Soldadura Smaw, es un proceso termo eléctrico esta se desarrolla a través de piezas metálicas y el traslado de electricidad. Este proceso permite la unión de metales. Algunas reglas de seguridad importantes para la soldadura eléctrica incluyen el uso de implementos seguridad los que van a permitir una mayor protección., guantes, gafas, calzado de seguridad, y la desconexión de equipos portátiles de la red antes de ser trasladados o mantenidos.

Además, es fundamental seguir medidas de seguridad, como verificar los cables y la instalación eléctrica, utilizar equipo de protección personal, cuidar el entorno de trabajo y evitar la presencia de materiales inflamables. El periódico de mantenimiento de los equipos y trabajar en un sitio con buena ventilación también son aspectos clave para garantizar la seguridad en los trabajos de soldadura.

En resumen, la soldadura eléctrica es un proceso crucial en la industria, pero su práctica debe ir siempre acompañada de estrictas medidas de seguridad para prevenir accidentes y proteger la integridad de los trabajadores y el entorno de trabajo.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción de la Realidad Problemática

En los procesos de soldadura eléctrica, también conocidas como (SMAW), se generan altas temperaturas que pueden provocar incendios en el taller si no se controlan adecuadamente, esto puede ocurrir si se utilizan materiales inflamables cercanos a la zona de soldadura o si se generan chispas que puedan prender fuego a objetos cercanos.

De igual manera la exposición a radiaciones ultravioleta e infrarroja que pueden ser perjudiciales para la salud si se está expuesta a ellas sin la protección adecuada. La exposición prolongada a estas radiaciones puede causar quemaduras en la piel y daños oculares.

Inhalación de humos y gases tóxicos: Durante el proceso de soldadura Smaw, se generan humos y gases tóxicos que pueden ser inhalados por los trabajadores si no se cuenta con una adecuada ventilación en los talleres. La exposición a estos humos y gases puede causar problemas respiratorios y afectar la salud a largo plazo.

También existen las posibles descargas eléctricas: La soldadura Smaw, implica el uso de corriente eléctrica de alta intensidad, lo que aumenta el riesgo de sufrir descargas eléctricas si no se siguen las medidas de seguridad correspondientes. Esto puede ocurrir si se tocan partes metálicas energizadas o si se utilizan equipos dañados o defectuosos.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo se relaciona la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

¿De qué manera se relaciona la Soldadura Smaw con los equipos de protección personal en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María - 2023?

¿De qué manera se relaciona la Soldadura Smaw con las señaléticas en el taller de los estudiantes del taller de Construcción Metálica de Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María - 2023?

¿De qué manera se relaciona la Soldadura Smaw con el mantenimiento de las máquinas y equipos de soldadura del taller Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María - 2023?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Describir la relación de la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Describir la relación de la Soldadura Smaw con los equipos de protección personal en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

Describir la relación de la Soldadura Smaw con las señaléticas en el taller de los estudiantes del taller de Construcción Metálica de Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

Describir la relación de la Soldadura Smaw con el mantenimiento de las máquinas y equipos de soldadura del taller Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

#### **1.4 Justificación de la Investigación**

##### **a). - Justificación teórica**

La investigación de Soldadura Smaw, forma parte importante del aprendizaje de los estudiantes de la I.E. Agropecuario – 15 con respecto a la seguridad que deben aplicar en todo trabajo a desarrollar en los talleres de soldadura en la fabricación de estructuras metálicas.

##### **b). - Justificación practica**

La investigación sobre la soldadura Smaw y la seguridad en los talleres busca brindar un aporte sobre poder ejecutar de manera correcta la reglas a tener en cuenta para una mejor aplicación de los procesos de soldadura.

#### **1.5 Delimitaciones del Estudio**

La investigación se desarrollará en la Institución Educativa Agropecuario 15 del Distrito de Santa María. En el año 2023, Provincia de Huaura.

#### **1.6 Viabilidad del Estudio**

La investigación es viable, ya que se cuenta con información adecuada y validada, además de contar con los recursos necesarios y acceso a las fuentes información requerida.

## CAPÍTULO II

### Marco Teórico

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

##### 2.1.1 Investigaciones Internacionales

(Guamán & Pilataxi, 2015), En su trabajo de investigación titulada “La soldadura eléctrica y la seguridad industrial en los estudiantes de séptimo semestre especialidad mecánica industrial-automotriz de la escuela de educación técnica, universidad nacional de Chimborazo, periodo académico 2014-2015” – Ecuador. **Objetivo:** Mejorar la seguridad industrial, en los estudiantes de séptimo semestre en el taller de Mecánica Industrial de la Escuela de Educación Técnica. **Metodología:** de tipo básico, nivel descriptivo. **Resultados:** el docente del séptimo semestre de la escuela de Educación Técnica del área de mecánica industrial se encuentra el rango excelente De las preguntas planteadas en la encuesta, en 7 preguntas se mantuvo en el rango máximo que representa 100% de su totalidad, una pregunta respondió frecuentemente con un porcentaje de 75%. **Conclusión:** Se debe implementar equipos e instrumentos de seguridad, en el taller de mecánica industrial de la Escuela de Educación Técnica.

(Muquinche, 2015), En su investigación titulada: “Estudio del proceso de soldadura SMAW en la fabricación de columnas armadas en estructuras metálicas en la empresa "Metal mecánica Antonio Tirado" y su incidencia en las propiedades mecánicas, 2015. Ecuador. **Objetivo:** Estudiar del proceso de soldadura SMAW en la fabricación de columnas armadas en estructuras metálicas en la empresa “METAL MECÁNICA ANTONIO TIRADO” y su incidencia en las propiedades mecánicas. **Metodología:** de nivel descriptiva. **Conclusiones:** - Se concluyó a través de los ensayos realizados que la combinación óptima de electrodos para soldar columnas de una estructura metálica es la que utiliza los electrodos E-6010 y E-7018, logrando una resistencia a la tracción superior a las demás combinaciones probadas.

## 2.1.2 Investigaciones Nacionales

(Samanez, 2020), En su investigación para obtención de su título, titulada: La soldadura Smaw y la seguridad industrial en el taller de Construcciones Metálicas de la institución educativa Pedro E. Paulet – Huacho. **Objetivo:** Determinar la influencia de Soldadura Smaw la Seguridad Industrial taller Construcción Metálica de Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet, Huacho 2020. **Metodología:** es de tipo básico nivel descriptivo. **Conclusiones:** el aprendizaje Soldadura Smaw, la Seguridad Industrial mejoro eficientemente para los alumnos del quinto año de secundaria al realizar las investigaciones en el taller de construcciones metálicas.

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 Procesos de Soldadura Smaw

#### Principios y Fundamentos de los procesos de Soldadura

La soldadura es un proceso de fabricación que implica la unión de dos piezas metálicas o no metálicas mediante una alta energía, siempre y cuando sean de igual o distinta composición, de forma que la unión quede rígida. Para entender mejor los procesos de soldadura, es necesario abordar los conceptos básicos y los tipos de soldadura que existen. (Jeffus, 2009). (p.5).

*La cita resalta la importancia fundamental de los sistemas de soldadura como herramienta clave para lograr uniones permanentes y resistentes entre piezas metálicas, lo cual es crucial en una amplia gama de aplicaciones industriales y de fabricación.*

#### Clasificación de la Soldadura

(Rodriguez, 2001), La soldadura es un proceso fundamental en la fabricación y reparación de piezas metálicas, que implica la unión de dos o más materiales mediante la aplicación de

calor, presión o una combinación de ambos. Existen diversas formas de clasificar los procesos de soldadura, lo que permite seleccionar el método más adecuado para cada aplicación.

La correcta selección del proceso de soldadura, basada en una comprensión de la clasificación de los métodos disponibles, es crucial para asegurar uniones resistentes y duraderas, optimizar el uso de recursos y cumplir con las normas y estándares aplicables. Esta elección adecuada del proceso de soldadura es un factor clave para el éxito de cualquier proyecto que involucre la unión de piezas metálicas. (p.10).

Una de las principales formas de clasificar los procesos de soldadura, basada en el método utilizado para generar el calor necesario para la unión de los materiales. Dentro de esta categoría, se destacan dos tipos principales:

**Soldadura por Arco:** Este método utiliza un arco eléctrico como fuente de calor para fundir los metales y permitir su unión. El arco se forma entre un electrodo (que puede ser consumible o no consumible) y la pieza de trabajo. La energía eléctrica se convierte en calor, elevando la temperatura de las superficies a unir hasta su punto de fusión. (Procesos Industriales, s/f.) (p.11)

**Soldadura por Gas:** En este caso, el calor se genera mediante una llama directa, comúnmente producida por la combustión de una mezcla de gases, siendo los más utilizados el oxígeno y el acetileno. La llama se dirige hacia las piezas a soldar, aportando la energía térmica necesaria para fundir los metales y lograr la unión. (Procesos Industriales, s/f.) (p.11)

La Sociedad Americana de Soldadura A.W.S. ha catalogado más de cincuenta procesos de soldadura que utilizan combinaciones de energía para llevar a cabo el proceso. (Procesos Industriales, s/f.) (pp. 10 – 11).

algunos de ellos se indican a continuación:

**Figura 1.** Clasificación de la Soldadura

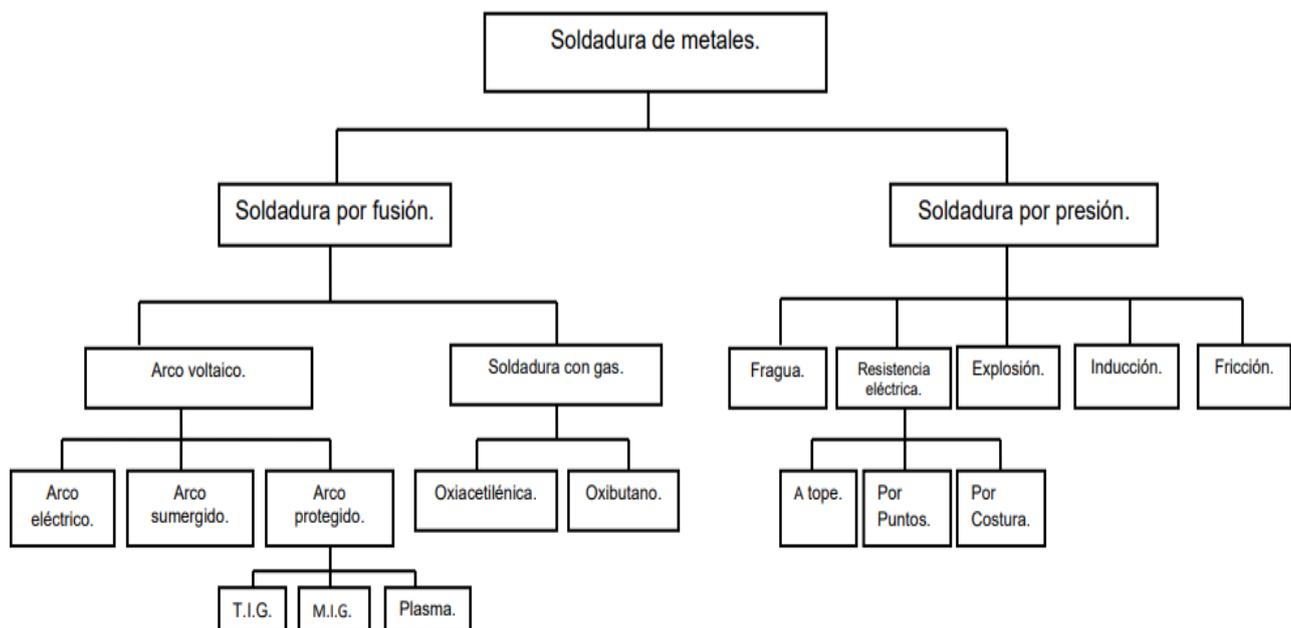
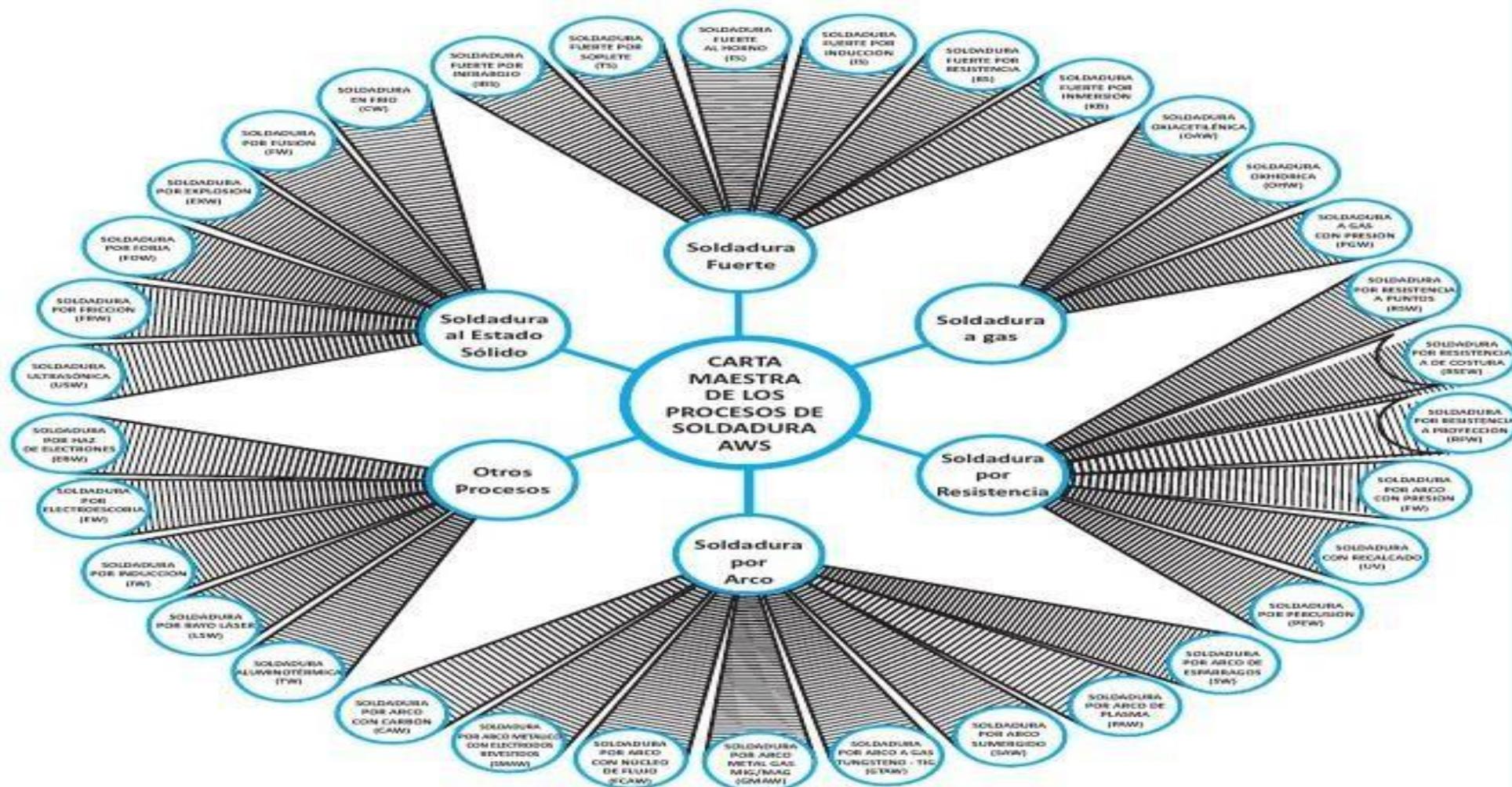


Figura 2. Clasificación de los procesos de soldadura según A.W.S.



Nota: Manual de soldadura, Oerlikon. (p.23)

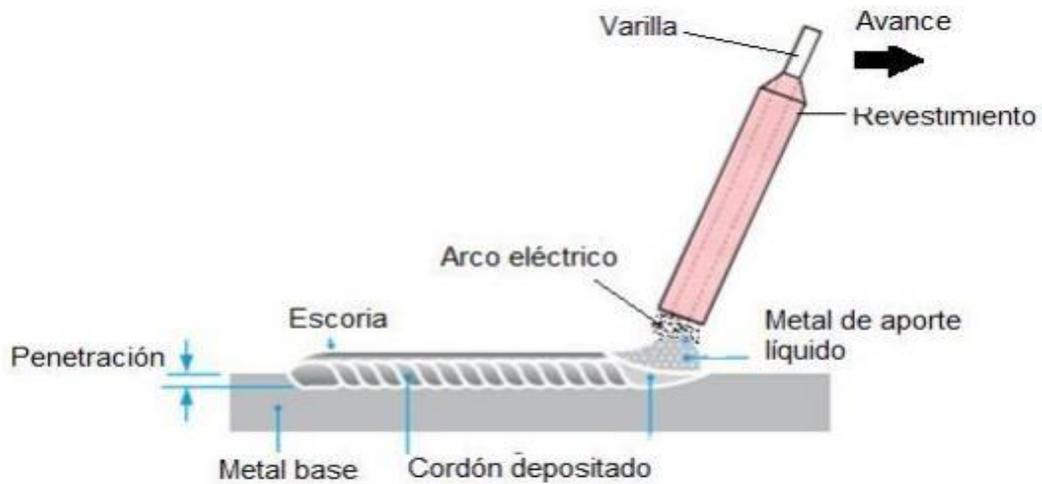
(Oerlikon, 2015), Un proceso que puede o no requerir energía térmica, pero que, en caso de utilizarla, debe mantenerse por debajo del punto de fusión de los materiales involucrados. La energía térmica ayuda a disminuir la resistencia a la deformación plástica de los materiales, facilitando el proceso de soldadura. Esto permite que los materiales se unan de manera más eficiente. (p.22)

*Este proceso puede llevarse a cabo con o sin la asistencia de energía térmica. Sin embargo, cuando se utiliza energía térmica, es importante mantener dentro de los parámetros y del proceso de fusión para evitar daños en los materiales.*

### **Descripción del proceso de Soldadura por arco eléctrico**

(Sociedad Americana de Soldadura, 2021), La soldadura por arco eléctrico es uno de los procesos de soldadura más comunes y ampliamente utilizados en la industria. Este método se basa en la generación de un arco eléctrico entre un electrodo y la pieza a soldar, lo que produce un calor intenso que funde los metales y permite su unión.

La soldadura por arco eléctrico es un método fundamental en la unión de piezas metálicas gracias a su simplicidad, versatilidad y capacidad de generar uniones resistentes y duraderas. Su comprensión es clave para seleccionar el proceso adecuado en función de los requerimientos de cada aplicación. (parr. 5)



**Nota:** (Indura, 2020)

**Algunos puntos clave sobre este proceso de soldadura:**

Según (Procesos Industriales, s/f.) para mayor claridad acerca de la soldadura por arco tenemos:

**Principio de Funcionamiento:** El arco eléctrico se forma por la diferencia de potencial entre el electrodo y la pieza de trabajo, lo que ioniza el aire y permite el paso de la corriente eléctrica. Esto genera un calor localizado de hasta 3500°C que funde los metales.

**Tipos de soldadura por arco:** Existen varios tipos, como la soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW), la soldadura MIG/MAG con electrodo consumible y gas de protección, y la soldadura TIG con electrodo de tungsteno no consumible.

**Equipo Necesario:** Para realizar la soldadura por arco se requiere una máquina soldadora, un circuito de soldadura, una fuente de poder y una porta electrodos, entre otros elementos.

**Ventajas:** Este proceso es relativamente sencillo, de bajo costo y muy versátil, pudiendo soldar metales de diversos espesores y tipos de unión. Sin embargo, no se presta fácilmente

a la automatización.

**Aplicaciones:** La soldadura por arco eléctrico se utiliza ampliamente en la fabricación, reparación y construcción de estructuras y componentes metálicos en múltiples sectores de la industria. (pp.16-17)

**Partes de un cordón de Soldadura:**

Un cordón de soldadura está compuesto por varias partes o zonas características que se forman durante el proceso de unión de los metales. Estas partes son:

**Base de Metal:** Es el material original que se va a soldar. Está formado por los bordes de las piezas que se unen.

**Metal de Aporte:** Es el material adicional que se funde y se agrega a la unión para rellenar el espacio entre los bordes del metal base. Puede ser un electrodo revestido, un alambre sólido o tubular.

**Zona Fundida:** Es la parte del metal base y de aporte que se ha calentado hasta su punto de fusión y se ha mezclado para formar la soldadura.

**Zona Afectada por el Calor (ZAC):** Es la porción del metal base adyacente a la zona fundida que ha sido alterada metalúrgicamente por el calor de la soldadura, pero no se ha fundido.

**Garganta:** Es la distancia mínima entre la superficie del metal base y la superficie convexa del cordón de soldadura. Determinar la resistencia de la unión.

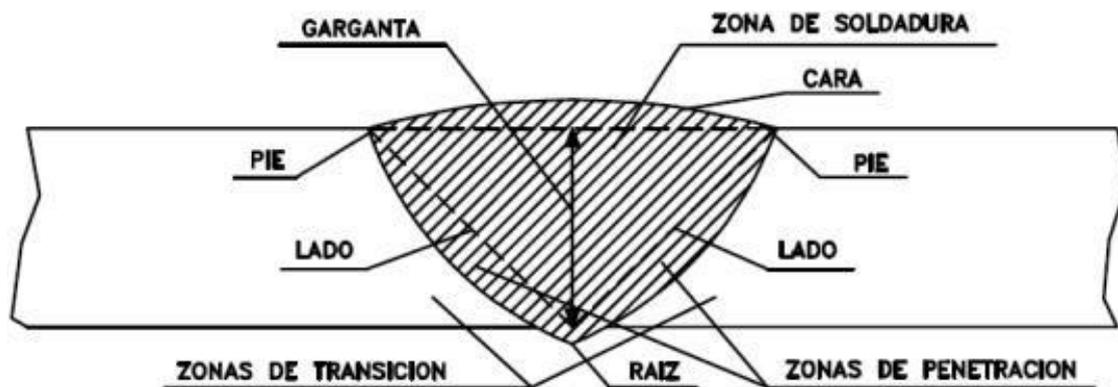
**Raíz:** Es la parte inferior de la unión soldada. Debe estar libre de defectos para asegurar la integridad de la soldadura.

**Cara:** Es la superficie convexa del cordón de soldadura que queda expuesta después de la unión.

**Refugio:** Es el metal de aporte adicional que se deposita sobre la cara de la soldadura para asegurar la penetración completa y dar forma al cordón.

Conocer estas partes es fundamental para comprender la estructura y características de un cordón de soldadura, lo cual permite evaluar su calidad y resistencia.

**Figura 4.** Partes de un cordón de soldadura.



**Nota:** (Sociedad Americana de Soldadura, 2021).

### **Variables que intervienen en un proceso de soldadura**

(Procesos Industriales, s/f.), El técnico en procesos industriales, debe tener conocimientos de electricidad para comprender el funcionamiento del equipo para soldar con arco eléctrico, sobre todo para tener precaución con la intensidad de corriente que se trabaja, el cuidado con las radiaciones que se desprenden, el voltaje y los efectos de la corriente al momento de

establecer el arco. En ese contexto, la corriente eléctrica se transforma en energía calorífica para lograr la unión, por lo que es importante analizar las variables antes de llevar a cabo la soldadura. (p.26)

### **Diferencia de potencial.**

(Procesos Industriales, s/f.), Es la presión que una fuente de suministro de energía eléctrica ejerce sobre las cargas eléctricas en un circuito eléctrico. Es una de las unidades básicas de la soldadura por arco, está en función de la intensidad de corriente, resistencia eléctrica y se expresa con la siguiente fórmula:

$$V = R \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

V= Diferencia de potencial, tensión o voltaje.

I= Intensidad de corriente o amperaje.

R= Resistencia eléctrica.

La diferencia de potencial se conoce también como tensión o voltaje, en soldadura por arco eléctrico protegido se distinguen tres tipos de voltaje:

**-Voltaje primario.** Es la entrada de voltaje a la máquina generadora que puede ser de 120, 220 y 440 volts, con una frecuencia de 50 o 60 Hertz.

**-Voltaje en vacío.** Es la tensión antes de iniciar el arco, oscila entre 60 a 70 volts aproximadamente.

**-Voltaje de trabajo.** Es la tensión o voltaje obtenido durante el arco establecido en el

proceso de soldadura, varía entre 7 y 28 volts.

### **Tipos de corriente eléctrica.**

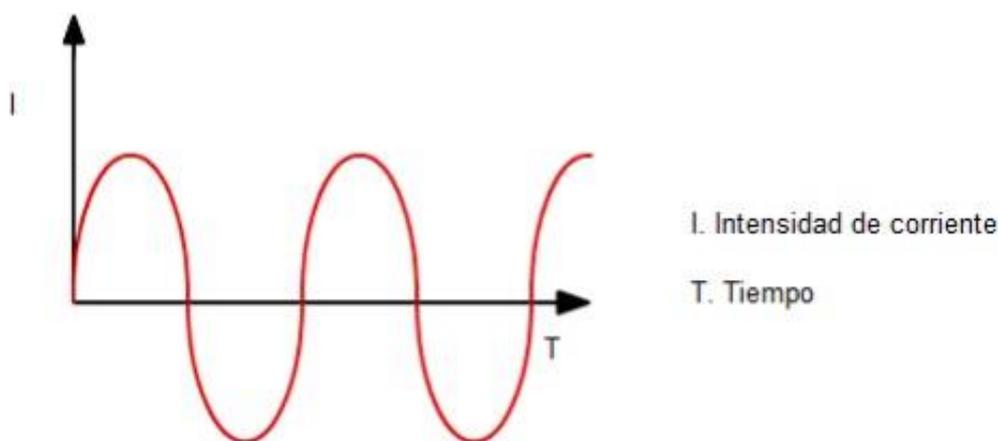
Los tipos de corriente eléctrica usadas en las máquinas de soldar son: Corriente alterna y corriente continua.

#### **- Corriente alterna.**

Su característica principal es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo posea la corriente. En este tipo de corriente, el amperaje varía con el tiempo y cambia de sentido de circulación a razón de 50 o 60 veces por segundo según la frecuencia de 50 o 60 hertz. (Procesos Industriales, s/f.) (p.26)

*En resumen, se trata de una corriente eléctrica alterna, cuya polaridad y dirección de circulación cambian constantemente a una frecuencia determinada.*

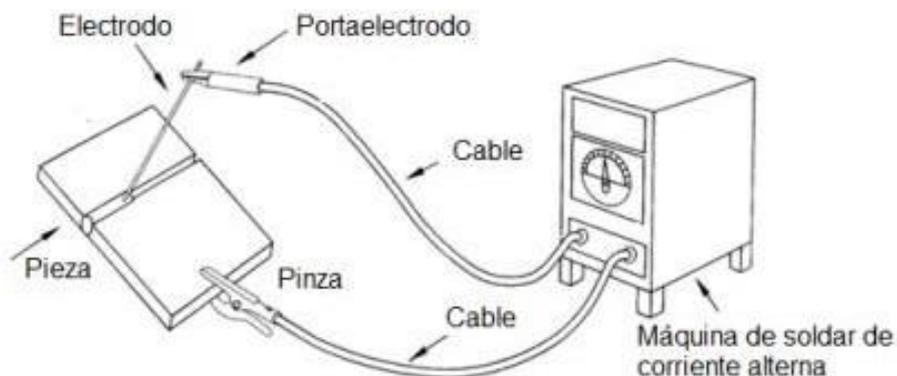
**Figura 5.** Gráfica del voltaje en la corriente alterna.



en el proceso de soldadura de ciertos materiales, específicamente el aluminio y el magnesio.

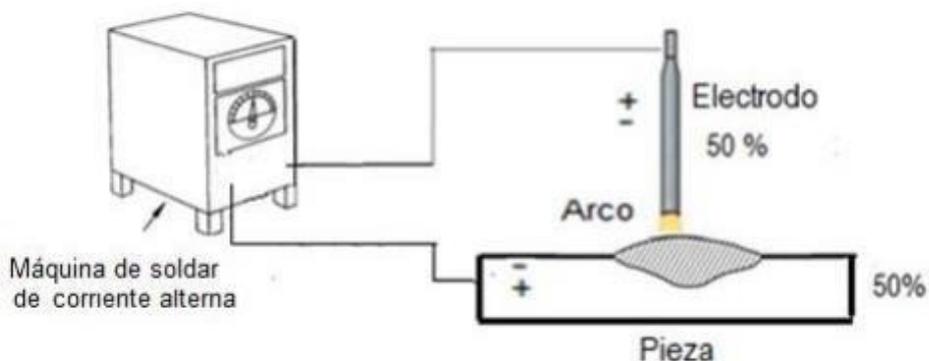
La razón principal por la que se recomienda utilizar corriente alterna

**Figura 6.** Conexión de la corriente alterna.



**Nota:** (Jeffus, 2009) procesos en soldadura.

**Figura 7.** Efectos de la corriente alterna.

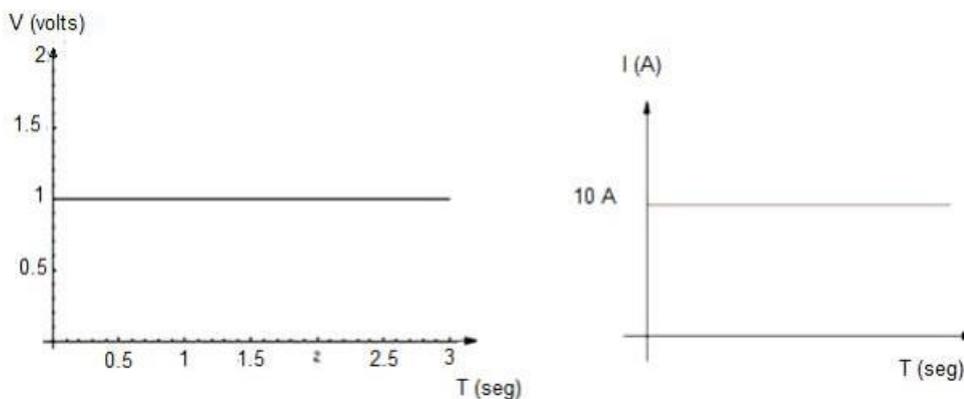


**Nota:** Procesos Industriales.

#### - Corriente alterna.

(Procesos Industriales, s/f.), Es un tipo de corriente eléctrica en la que la magnitud y el sentido varían cíclicamente, La forma de oscilación más común es la sinusoidal, con la cual se consigue una transmisión más eficiente de la energía. La corriente alterna se caracteriza por tener un período, es decir, se repite después de un cierto tiempo.

**Figura 8.** Representación de la corriente continua.



**Nota:** Procesos Industriales.

Este tipo de máquinas posee terminales de carga positiva y negativa lo que permite determinar la polaridad en el trabajo que se realiza.

(Oerlikon, 2015), un proceso de soldadura conocido como soldadura por arco eléctrico, donde la unión se produce mediante el calor generado por un arco eléctrico. Este proceso puede realizarse con o sin aplicación de presión y con o sin adición de metal de aporte. (p.25)

*En resumen, la soldadura por arco eléctrico es un proceso de unión de materiales donde el calor necesario se genera a partir de un arco eléctrico, sin necesidad de aplicar presión ni utilizar metal de aporte en todos los casos. La energía eléctrica se convierte en energía térmica, lo que permite alcanzar altas temperaturas durante el proceso.*

### **Tipo de corriente para soldadura**

**Corriente Alterna (CA):** “El flujo de corriente varía de una dirección a la opuesta, efectuándose 100 a 120 veces por segundo. El tiempo comprendido entre los cambios de dirección positiva o negativa con los nombres de ciclo o periodo 50 a 60 ciclos” (Oerlikon, 2015). (p.26)

***El texto original indica que:***

***Flujo de corriente***

*El flujo de corriente varía de una dirección a la opuesta.*

*Este cambio de dirección se efectúa entre 100 y 120 veces por segundo.*

***Ciclo y Periodo***

*El tiempo comprendido entre los cambios de dirección positiva o negativa se denomina ciclo o periodo.*

*Este ciclo o periodo tiene una duración de entre 50 y 60 ciclos por segundo.*

***En resumen, se trata de una corriente alterna que cambia de dirección entre 100 y 120 veces por segundo, con un periodo o ciclo de entre 50 y 60 ciclos por segundo.***

**Corriente Continua (CC):** El flujo de corriente tiene misma dirección del polo negativo a polo positivo. “Perú, flujo de corriente 220 voltios y 60 ciclos, transportada por redes eléctricas monofásicas, usa dos cables, También, se conduce por redes trifásicas, usan tres cables de transportación y la maquinas a soldar puede usar corriente monofásica y trifásica” (Oerlikon, 2015). (p.27)

***Flujo de corriente***

La corriente eléctrica fluye desde el polo negativo hacia el polo positivo.

Redes eléctricas en Perú

En Perú, la red eléctrica utiliza una tensión de 220 voltios y una frecuencia de 60 ciclos por segundo.

Las redes eléctricas monofásicas en Perú usan dos cables para transportar la electricidad.

Además, existen redes eléctricas trifásicas que utilizan tres cables para la transmisión de electricidad.

Máquinas de soldar

Las máquinas de soldar en Perú pueden funcionar tanto con corriente monofásica como trifásica.

**Figura 9.** Diagrama del equipo de SMAW.



**Nota:** OASA, curso de soldadura SMAW

Torres (2003), “Es una descarga eléctrica que surge entre dos electrodos, cátodo, polo negativo y ánodo polo positivo, al existir un medio con partículas ionizantes gas o líquido”. Proceso continuo de ionización que se transmite la corriente, desde el extremo incandescente del cátodo la emisión de electrones del campo eléctrico se acelera a través de las colisiones que ocurre en la columna del arco donde se encuentran los átomos neutros del gas, y elevada energía cinética que poseen los electrones libres, expulsar de la envoltura del átomo uno o varios electrones , ánodo y iones positivos (átomos neutros pérdida electrones) se dirigen al cátodo, desprendiéndose al chocar electrones y se transforma otra vez en átomos neutros. Fotoionización, ocurre por ionización térmica y energía de los rayos ultravioletas. Citado en (Samanez, 2020). (p.15)

### **Posiciones de soldadura**

Las posiciones de soldadura se refieren a la orientación relativa de las piezas a soldar con respecto a la fuerza de gravedad durante el proceso de soldadura. Las principales posiciones de soldadura son:

**NIVEL o POSICIÓN PLANA:** Las piezas a soldar se encuentran en una posición horizontal y el cordón de soldadura se deposita en la parte superior de la junta. Es la posición más fácil y permite una mayor penetración. (Guamán & Pilataxi, 2015) (p.28)

**POSICIÓN HORIZONTAL:** Las piezas a soldar se encuentran en una posición vertical y el cordón de soldadura se deposita de forma horizontal. Requiere mayor habilidad del soldador para evitar que el metal fundido se escurra. (Guamán & Pilataxi, 2015) (p.28)

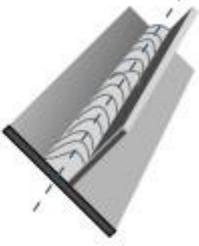
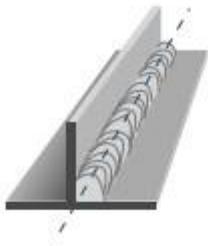
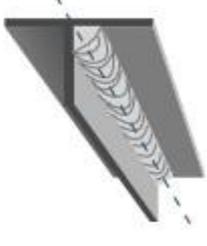
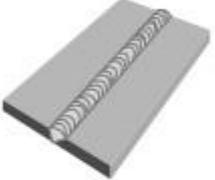
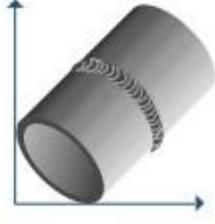
**POSICIÓN VERTICAL:** Las piezas a soldar se encuentran en posición vertical y el cordón de soldadura se deposita de abajo hacia arriba. Permite una buena penetración, pero requiere mayor destreza para evitar defectos. (Guamán & Pilataxi, 2015) (p.28)

**POSICIÓN SOBRE LA CABEZA:** Las piezas a soldar se encuentran en posición invertida y el cordón de soldadura se deposita en la parte inferior de la junta. Es la posición más difícil que requiere gran habilidad del soldador para evitar defectos y que el metal fundido se caiga. (Guamán & Pilataxi, 2015. p.28)

**Figura 10.** Posiciones de Soldadura.

## POSICIONES EN SOLDADURA

Designación de acuerdo con ANSI/AWS A3.0:2001

Plano	Horizontal	Vertical	Sobrecabeza
<b>Uniones de filete</b>			
 1F	 2F	 3F	 4F
<b>Uniones biseladas</b>			
 1G	 2G	 3G	 4G
<b>Uniones de tuberías</b>			
La tubería se rota mientras se suelda  1G	 2G	La tubería no se rota mientras se suelda  5G	 6G

Nota: Manual del soldador Indura p. 16

### 2.2.2 Seguridad e Higiene

La seguridad e higiene en el trabajo se refiere al conjunto de normas, procedimientos y estrategias orientadas a preservar la integridad física y mental de los trabajadores, así como a prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales. La seguridad laboral implica la identificación, evaluación y control de riesgos en el entorno de trabajo, con el objetivo de mantener un ambiente seguro y saludable. (Petkovsek, 2023).

*La seguridad es primordial en todo proceso soldadura. es segura cuando se tiene la medida de seguridad, pero al descuidar la seguridad, los soldadores se exponen a riesgos como descargas eléctricas, humos tóxicos, incendios, explosiones y otros peligros potenciales.*

**Figura 11.** Operadores de soldadura con implementos de seguridad.



#### Descarga eléctrica

(Mazón, 2022), La descarga eléctrica ocurre cuando los soldadores tocan dos objetos metálicos que tienen un voltaje entre ellos, insertándose así en el circuito eléctrico. Por

ejemplo, si un trabajador sostiene un cable desnudo en una mano y un segundo cable desnudo con la otra, la corriente eléctrica pasará a través de ese cable y a través del operador de soldadura, causando una descarga eléctrica. Cuanto mayor sea el voltaje, mayor será la corriente y, por lo tanto, mayor será el riesgo de que la descarga eléctrica provoque lesiones o la muerte. (parr. 3)

*Cuando los soldadores entran en contacto con dos objetos metálicos que presentan una diferencia de voltaje entre ellos, se produce una descarga eléctrica al integrarse en todo el perímetro eléctricos. Al sostener algún un cordón sin estar aislado con la mano y otro cordón sin aislamiento la corriente fluirá a través de estos cables y a través de la soldadura.*

El tipo más común de descarga eléctrica es la descarga de voltaje secundario de un circuito de soldadura por arco, que varía de 20 a 100 voltios. Tenga en cuenta que incluso una descarga de 50 voltios o menos puede ser suficiente para lesionar o matar a un operador, según las condiciones. Debido a su constante cambio de polaridad, es más probable que el voltaje de corriente alterna (CA) detenga el corazón que los soldadores de corriente continua (CC). También es más probable que la persona que sostiene el cable no pueda soltarlo. (Mazón, 2022). (parr. 3)

**Figura 12.** Colocación correcta de las manos al momento de soldar.



El soldador nunca debe tocar el electrodo o las partes metálicas con las manos o ninguna parte del cuerpo.

### **Humos y gases**

(Mazón, 2022), Se enfatiza que la sobreexposición prolongada a estos humos y gases puede ser peligrosa para la salud de los soldadores. Esto se debe a que el humo de soldadura contiene compuestos químicos complejos provenientes de los consumibles, el metal base y sus recubrimientos, los cuales pueden ser dañinos si se inhalan en exceso. Para mitigar estos riesgos, se recomienda mantener la cabeza alejada de la zona donde se generan los humos durante la soldadura. Además, es crucial contar con una ventilación adecuada y sistemas de extracción local para controlar y eliminar la exposición a estas sustancias peligrosas presentes en el humo. La efectividad de estas medidas dependerá del tipo específico de electrodo y metal base utilizados en cada caso. (Mazón, 2022) (parr. 10)

*La exposición a estos gases de la soldadura puede ser peligrosa para la salud debido a los compuestos de óxidos metálicos presentes en ellos. Estos compuestos provienen de los materiales utilizados. Para evitar riesgos, es esencial usar ventilación adecuada y sistemas de extracción que regulen la exposición, ya que la composición de los humos varía según el tipo de electrodo y metal base empleados.*

**Figura 13.** Área de soldadura debidamente ventilado.



### **Lesiones por insuficiencia de EPP**

Se menciona que el EPP ayuda a prevenir lesiones frecuentes entre los soldadores, como quemaduras, que son la lesión más común en este oficio. Además, el EPP protege a los trabajadores de la exposición a los dañinos rayos del arco eléctrico durante la soldadura.

Un EPP apropiado debe permitir al soldador libertad de movimiento y flexibilidad para realizar su trabajo de manera eficiente, mientras proporciona la protección necesaria contra los peligros de la soldadura, como salpicaduras de metal caliente, chispas y radiación.

Se destaca que, debido a su durabilidad y resistencia al fuego, se recomienda utilizar ropa de cuero y algodón tratado ignífugo en entornos de soldadura. Esto se debe a que los materiales sintéticos como el poliéster o el rayón se derriten y funden cuando se exponen a calor extremo, lo cual puede causar quemaduras graves. (Petkovsek, 2023) (parr. 11)

**Figura 14.** Soldador con EPP.



El equipo de protección personal (PPE) ayuda a mantener a los operadores de soldadura libres de lesiones, como quemaduras, la lesión de soldadura más común, y exposición a los rayos del arco.

la importancia del equipo de protección personal (EPP) para los soldadores, así como otras consideraciones de seguridad que deben tenerse en cuenta en el entorno de trabajo. Se destaca que el EPP ayuda a mantener a los soldadores libres de lesiones, siendo las quemaduras la lesión más común en este oficio. Además, el EPP protege a los trabajadores de la exposición a los dañinos rayos del arco eléctrico durante la soldadura. Los soldadores deben ser conscientes de otras situaciones de riesgo en su entorno de trabajo. Por ejemplo, aquellos que trabajan en espacios confinados o en áreas elevadas deben tomar precauciones adicionales para garantizar su seguridad. (Petkovsek, 2023). (parr. 11)

*En entornos de soldadura, se recomienda el uso de prendas de vestir duraderas y resistentes al fuego, como el cuero y el algodón tratado para ser ignífugos. Esto se debe a que materiales sintéticos como el poliéster o el rayón tienden a derretirse cuando se enfrentan a altas temperaturas. Es especialmente aconsejable optar por cueros específicos para soldadura al trabajar en posiciones no convencionales, como soldaduras verticales o por encima de la cabeza.*

### **Seguridad en soldadura por arco eléctrico**

(Indura, 2020), La seguridad en el proceso de soldadura es fundamental para proteger la integridad física y la salud de los trabajadores involucrados. El uso adecuado de EPP es crucial para prevenir lesiones comunes en la soldadura, como quemaduras y daños oculares por la radiación del arco. Los equipos de protección personal son:

- Máscara o careta de soldadura con filtros apropiados
- Guantes, chaquetas y pantalones de cuero o algodón ignífugo
- Botas de seguridad
- Protección auditiva (tapones u orejeras)
- Respiradores o sistemas de ventilación para controlar humos y gases

**Figura 15.** Indicaciones de seguridad.

**IMPORTANTE:**

*Evite tener en los bolsillos todo material inflamable como fósforos, encendedores o papel celofán. No use ropa de material sintético, use ropa de algodón.*

*Para mayor información ver:*

**NCh 2928 of. 2005**  
*Prevención de Riesgos-Seguridad en trabajos de soldadura, corte y procesos afines-Especificaciones*

**NCh 1562 of. 1979**  
*Protección Personal-Pantalla para soldadores-Requisitos*

**NCh 1563 of. 1979**  
*Protección Personal-Pantalla para soldadores-Ensayos*

**NCh 2914 of. 2005**  
*Elementos de protección ocular, filtros para soldadura y técnicas relacionadas-Requisitos de transmitancia y uso recomendado*

**NCh 1805 of. 2004**  
*Ropa de protección para usar en soldadura y procesos afines-Requisitos generales*



(Indura, 2020 Manual de soldadura. p.5)

### **Seguridad al usar una máquina de soldar**

(Indura, 2020), Antes de usar la máquina de soldar al arco debe guardarse ciertas precauciones, conocer su operación y manejo, como también los accesorios y herramientas adecuadas. (p.6)

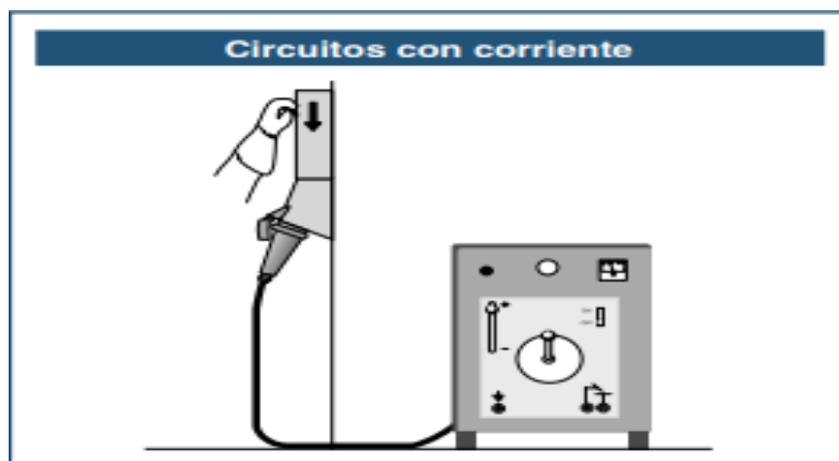
Para ejecutar el trabajo con facilidad y seguridad, deben observarse ciertas reglas muy simples:

**Recomendaciones para la instalación, operación y mantención:**

- Sólo personal calificado debe realizar la instalación eléctrica del equipo.
- No instale o ponga el equipo cerca o sobre superficies combustibles o atmósferas inflamables.
- No sobrecargue el cableado de su instalación eléctrica.
- Respete el ciclo de trabajo que requiere su equipo para permitir su periodo de enfriamiento.
- Recuerde que el periodo de trabajo continuo de su equipo depende del amperaje utilizado.
- Revise cuidadosamente el automático y el circuito de alimentación.
- Cubra los bornes de la máquina de soldar.
- Asegúrese que el cable de soldadura posea la sección y las características necesarias para conducir la corriente que se requiere, no utilice cables en mal estado o inadecuados.
- Desconecte la energía eléctrica cuando realice la conexión del enchufe del equipo a la fuente de energía (Indura, 2020).

**Circuitos con corriente:**

(Indura, 2020), En la mayoría de los talleres el voltaje usado es 220 ó 380 volts. El operador debe tener en cuenta el hecho de que estos son voltajes altos, capaces de inferir graves lesiones. Por ello es muy importante que ningún trabajo se haga en los cables, interruptores, controles, etc., antes de haber comprobado que la máquina ha sido desconectada de la energía, abriendo el interruptor para desenergizar el circuito. Cualquier inspección en la máquina debe ser hecha cuando el circuito ha sido desenergizado. (p.6)

**Figura 16.** Circuitos con corriente**Línea a tierra:**

(Indura, 2020), Todo circuito eléctrico debe tener una línea a tierra para evitar que la posible formación de corrientes parásitas produzca un choque eléctrico al operador, cuando éste, por ejemplo, llegue a poner una mano en la carcasa de la máquina. Nunca opere una máquina que no tenga su línea a tierra. (p.7)

**Cambio de polaridad:**

(Indura, 2020)El cambio de polaridad se realiza para cambiar el polo del electrodo de positivo (polaridad invertida) a negativo (polaridad directa). No cambie el selector de polaridad si la máquina está operando, ya que al hacerlo saltará el arco eléctrico en los contactos del interruptor, destruyéndolos. Si su máquina soldadora no tiene selector de polaridad, cambie los terminales cuidando que ésta no esté energizada. (p.7)

**Figura 17.**Cambio de polaridad.

**Nota:** Manual de soldadura (Indura. 2020).

### **Cambio de rango de amperaje**

(Indura, 2020), En las máquinas que tienen 2 o más escalas de amperaje no es recomendable efectuar cambios de rango cuando se está soldando, esto puede producir daños en las tarjetas de control, u otros componentes tales como tiristores, diodos, transistores, etc. En máquinas tipo clavijeros no se debe cambiar el amperaje cuando el equipo está soldando ya que se producen serios daños en los contactos eléctricos, causados por la aparición de un arco eléctrico al interrumpir la corriente. (p.7)

**Figura 18.** Cambio de rango de amperaje.



**Nota:** Manual de soldadura (Indura. 2020).

### **Seguridad en operaciones de soldadura**

Condiciones ambientales que deben ser consideradas: (Indura, 2020)

**Riesgos de incendios:** En el lugar de trabajo pueden estar presentes atmósferas peligrosas. Siempre tenga presente que existe riesgo de incendio si se juntan los 3 componentes del triángulo del fuego (combustible, oxígeno y calor). Observe que basta que se genere calor,

(ni siquiera es necesaria una chispa) y recuerde que existen sustancias con bajo punto de inflamación. Algunas recomendaciones prácticas para prevenir riesgos de incendio son las siguientes:

- Nunca se debe soldar en la proximidad de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o polvos combustibles. Cuando el área de trabajo contiene gases, vapores o polvos, es necesario mantener perfectamente aireado y ventilado el lugar mientras se suelda.
- Antes de iniciar un trabajo de soldadura siempre identifique las potenciales fuentes generadoras de calor y recuerde que éste puede ser transmitido a las proximidades de materiales inflamables por conducción, radiación o chispa.
- Cuando las operaciones lo permiten, las estaciones de soldadura se deben separar mediante pantallas o protecciones incombustibles y contar con extracción forzada.
- Los equipos de soldar se deben inspeccionar periódicamente y la frecuencia de control se debe documentar para garantizar que estén en condiciones de operación segura. Cuando se considera que la operación no es confiable, el equipo debe ser reparado por personal calificado antes de su próximo uso o se debe retirar del servicio.
- Utilice equipo de protección personal. Disponga siempre de un extintor en las cercanías del área de trabajo.
- Las condiciones de trabajo pueden cambiar, realice test tan a menudo como sea necesario para identificar potenciales ambientes peligrosos. (p.8).

***En entornos laborales, es posible encontrar atmósferas con riesgos potenciales. Es crucial recordar que la combinación de combustible, oxígeno y calor puede desencadenar un incendio. Es importante notar que el simple calor puede ser suficiente para iniciar un fuego, sin necesidad de una chispa, y es fundamental tener en cuenta la presencia de sustancias con bajos puntos de inflamación.***

**Figura 19.** Riesgos de incendios.



**Nota:** Manual de soldadura (Indura. 2020).

**Ventilación:**

(Indura, 2020), “Soldar en áreas confinadas sin ventilación adecuada puede considerarse una operación arriesgada, porque al consumirse el oxígeno disponible, a la par con el calor de la soldadura y el humo restante, el operador queda expuesto a severas molestias y enfermedades”. (p.8)

**Figura 20.** Ventilación.



**Humedad:**

(Indura, 2020), La humedad entre el cuerpo y algo electrificado forma una línea a tierra que puede conducir corriente al cuerpo del operador y producir un choque eléctrico.

El operador nunca debe estar sobre una poza o sobre suelo húmedo cuando suelda, como tampoco trabajar en un lugar húmedo. (p.8)

Deberá conservar sus manos, vestimenta y lugar de trabajo continuamente secos.

**Figura 21.** Humedad en el área de soldadura.



**Nota:** Manual de soldadura (Indura. 2020).

**Seguridad en soldadura de estanques**

(Indura, 2020), “Soldar recipientes que hayan contenido materiales inflamables o combustibles es una operación de soldadura extremadamente peligrosa. A continuación, se detallan recomendaciones que deben ser observadas en este tipo de trabajo”:

- La limpieza de recipientes que hayan contenido combustibles debe ser efectuada sólo por personal experimentado y bajo directa supervisión.
- No deben emplearse hidrocarburos clorados (tales como tricloroetileno y tetracloruro de carbono), debido a que se descomponen por calor o radiación de la soldadura, para formar fosfógeno, gas altamente venenoso.

**Figura 22.** Preparación de estanques para la operación de soldadura.



**Nota:** Manual de soldadura (Indura. 2020).

**Prevención una señal de peligro:** se observa el pictograma negro sobre fondo amarillo, forma triangular. Se usan:

**Figura 23.** Señales de prevención.



**Nota:** Ministerio de Transporte y comunicaciones.

El pictograma negro sobre fondo blanco. Forma circular, de color rojo el contorno del borde y una banda transversal descendente de izquierda a derecha, con 45° de ángulo.

**Figura 24.** Señales de prohibición.



**Nota:** Ministerio de Transporte y comunicaciones.

### **2.3 Bases Filosóficas**

*Se debe considerar la responsabilidad, con respecto a la seguridad en el taller de soldadura eléctrica debe ser una responsabilidad compartida entre los empleados, docentes, estudiantes jefes de taller y jerárquicos. Todos deben ser conscientes de su papel en la prevención de accidentes y lesiones, y deben tomar medidas proactivas para garantizar un entorno seguro.*

*La prudencia también implica tomar decisiones informadas y cuidadosas en relación con la seguridad. Todos los involucrados deben evaluar los riesgos potenciales antes de realizar cualquier tarea de soldadura eléctrica y tomar medidas para minimizar esos riesgos. Esto puede incluir el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP), la capacitación adecuada y la adopción de prácticas de trabajo seguras.*

*La sostenibilidad también debe ser considerada ya que implica garantizar la seguridad a largo plazo en el taller de soldadura Smaw. Esto implica tener en cuenta no solo los riesgos inmediatos, sino también los impactos a largo plazo en la salud y el medio ambiente.*

*La solidaridad implica tener en cuenta el bienestar de los demás y trabajar juntos para garantizar un entorno seguro en el taller de soldadura eléctrica. Los implicados en las actividades dentro del taller, deben estar dispuestos a ayudarse mutuamente y reportar cualquier problema de seguridad que observen. Esto fomentará una cultura de seguridad en el taller y ayudará a prevenir accidentes y lesiones.*

*En todo ello es la consideración de un compromiso y ética de trabajo dentro del taller y las diversas actividades a realizar con la debida seguridad.*

## **2.4 Definición de términos básicos**

### **Soldadura Smaw**

Se define como el proceso en que se unen dos metales mediante una fusión localizada, producida por un arco eléctrico entre un electrodo metálico y el metal base que se desea unir.

### **Procesos de Soldadura**

Se considera un proceso de unión de materiales en el cual se funden parcialmente las piezas a través de la aplicación de calor y/o presión. Muchos procesos usan solamente calor sin aplicar presión; otros combinando calor y presión.

### **Electrodos**

Un electrodo es una varilla metálica especialmente preparada para servir como material de aporte en los procesos de soldadura por arco, se fabrican en metales ferrosos y no ferrosos.

### **Equipos de protección personal**

Son todos los equipos (por ejemplo, dispositivos, aparatos y accesorios asociados) que lleva una persona para protegerse de uno o varios riesgos para la salud o la seguridad en el trabajo.

### **Soldador**

Los soldadores unen piezas de metal mediante la aplicación de un calor intenso. Son responsables de preparar el metal y del cuidado de las herramientas de soldar el metal. Los soldadores unen piezas de metal mediante la aplicación de un calor intenso.

### **Metales**

Los metales son materiales que tienen una elevada dilatación, en parte debido a su conductividad. Las dilataciones son perceptibles a veces aun con los cambios de temperatura ambiental.

## **2.5 Hipótesis de Investigación**

### **2.5.1 Hipótesis General**

Existe relación significativa entre la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

### **2.5.2 Hipótesis Específica**

Los equipos de protección personal se relacionan significativamente con la Soldadura Smaw en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

Las señaléticas se relacionan significativamente con la Soldadura Smaw en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

Mantenimiento de máquinas y equipos se relacionan significativamente con la Soldadura Smaw del taller Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.

## 2.6 Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INST	ESCALA	ITEM	
VARIABLE X PROCESOS DE SOLDADURA	La soldadura se considera un proceso de unión de materiales en el cual se funden parcialmente las piezas a través de la aplicación de calor y/o presión. Muchos procesos usan solamente calor sin aplicar presión; otros combinando calor y presión. (Oerlikon, 2015)	Procesamiento	✓ Procesos sucesivos	CUESTIONARIO	Nunca (1)	1,2	
		Arco eléctrico	✓ Conducción del calor y formación del arco eléctrico			3,4	
		Flujo corriente	✓ Flujo de carga eléctrica			5,6	
VARIABLE Y REGLAS DE SEGURIDAD	Las normas de seguridad son diseñadas para proteger a los trabajadores; y, de esta manera, minimizar los riesgos que se puedan producir en el lugar de trabajo. (Indura, 2020)	Equipos de protección personal.	✓ Caretas, gafas, guantes, mandiles, zapatos especiales.			Casi nunca (2)	7,8
		Señaléticas.	✓ Prevención y prohibición.			Algunas veces (3)	9,10
		Mantenimiento de máquinas y equipos de soldadura	✓ Mantenimientos preventivos			Casi siempre (4)	11,12
				Siempre (5)			

## CAPÍTULO III

### Metodología de la Investigación

#### Diseño Metodológico

La presente investigación es de Enfoque cuantitativo.

#### Tipo de investigación

Básico - Descriptivo.

#### Diseño de la investigación

Según Tafur (1994) un diseño no experimental. Ya que no existe manipulación de las variables de estudio.

$X C Y$
---------

X = variable 1.

Y = variable 2.

C = Estadístico aplicado para la relación entre variables.

### 3.2 Población y Muestra

#### 3.2.1 Población

En la investigación la población estuvo conformada por 25 encuestados en el taller que dispone la Institución Educativa Agropecuario 15 Distrito de Santa María.

#### 3.2.2 Muestra

El estudio considero a toda la población, por lo cual no se considera una muestra aleatoria, no se recopila una muestra representativa como parte de la investigación, puesto que se requiere la contribución de todos los miembros integrantes de la población.

No se ha considerado una muestra aleatoria porque se ha tomado en consideración a toda la

población.

### **3.3 Técnicas de Recolección de Datos**

El instrumento utilizado es un cuestionario según Ávila (2010). "Es un instrumento que consiste en una serie de preguntas elaboradas sistemáticamente al encuestado o encuestados con el objetivo de obtener datos sobre las variables consideradas."

### **3.4 Técnicas para el Procesamiento de la Información**

Ávila (2010). Las frecuencias y porcentajes de los datos obtenidos en la encuesta se calculan, visualizan y se interpretan mediante la estadística descriptiva, respetando sus pasos y etapas. El coeficiente de evaluación Rho de Spearman fue empleado en la técnica estadística, y se implementó en el programa estadístico SPSS V24 versión prueba.

## CAPÍTULO IV

## Resultados

## 4.1. Descripción de los Resultados

Tabla 1. Tabla de contingencia de las variables soldadura y seguridad.

Reglas de Seguridad	Proceso de soldadura						Total	
	Inadecuado		Moderado		Adecuado		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Inadecuado</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
<b>Moderado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>28</b>
<b>Adecuado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>15</b>	<b>60</b>
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia.

En la tabla 1 se observa que el 60 % de los encuestados tuvieron un adecuado desempeño entre ambas variables. Un 28 % presentan una moderada relación. Por otra parte, el 12 % de los encuestados presentaron un inadecuado desempeño entre las variables.

Tabla 2. Tabla de contingencia de equipos de protección personal y soldadura.

Procesos de soldadura	Equipos de protección personal						Total	
	Inadecuado		Moderado		Adecuado		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Inadecuado</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
<b>Moderado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
<b>Adecuado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>52</b>
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia.

En la tabla 2 se observa que el 52% de los encuestados presentaron un adecuado uso de los equipos de protección personal, el 36 % un moderado uso de los epps, el 12 % un inadecuado uso de los equipos de protección personal.

**Tabla 3. Tabla de contingencia de las Señaléticas y soldadura.**

Procesos de soldadura	Señaléticas						— Total	
	Inadecuado		Moderado		Adecuado		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Inadecuado</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
<b>Moderado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
<b>Adecuado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>48</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

En la tabla 3 se observa que tan solo el 48% de los encuestados presentaron un adecuado reconocimiento de las señaléticas, el 36 % un moderado reconocimiento y el 16% un inadecuado reconocimiento de las señaléticas.

**Tabla 4. Tabla de contingencia mantenimiento de máquinas, equipos y soldadura.**

Proceso de soldadura	Mantenimiento de máquinas y equipos						— Total	
	Inadecuado		Moderado		Adecuado		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Inadecuado</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>20</b>
<b>Moderado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>52</b>
<b>Adecuado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>28</b>
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Nota:** Elaboración propia

En la tabla 4 se observa que el 52% de los encuestados una moderada relación con la dimensión mantenimiento de máquinas y equipos, el 28 % una adecuada relación y el 20 % una inadecuada relación entre el mantenimiento de las máquinas y equipos de soldadura.

## 4.2 Contrastación de Hipótesis

### Hipótesis general

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa del proceso de soldadura y las reglas de seguridad en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa del proceso de soldadura y las reglas de seguridad en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

**Tabla 5. Estadísticos de contraste de la hipótesis general**

Estadísticos	Valor
Rho de Spearman	-0,68
Significancia bilateral	0
Nivel de significancia	0,05
Nivel de confianza	0,95
Nº de encuestados	25

**Nota:** Elaboración propia

La correlación entre las variables es de -0,68 lo cual permite concluir ambas variables se relacionan. Llegando a la conclusión que la variable proceso de Soldadura Smaw y las Reglas de Seguridad se relacionan de forma significativa entre ellas. En los alumnos del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

### Hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: Los equipos de protección personal no se relacionan significativamente con el proceso de soldadura Smaw, en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

H<sub>1</sub>: Los equipos de protección personal se relacionan significativamente con el proceso de soldadura Smaw, en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

**Tabla 6. Estadísticos de contraste de la hipótesis específica 1**

<b>Estadísticos</b>	<b>Valor</b>
<b>Correlación Rho de Spearman</b>	-0,64
<b>Significancia bilateral</b>	0
<b>Nivel de significancia</b>	0,05
<b>Nivel de confianza</b>	0,95
<b>Nº de encuestados</b>	25

**Nota:** Elaboración propia

La correlación entre las variables proceso de soldadura Smaw y la dimensión equipos de protección personal es de -0,64. lo cual permite concluir la existencia de relación entre ambas, se puede llegar a la siguiente conclusión: la variable y la dimensión se relacionan significativamente entre ambas. En los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

## Hipótesis específica 2

H<sub>0</sub>: Las señaléticas no se relaciona significativamente con el proceso de soldadura Smaw, en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

H<sub>1</sub>: Las señaléticas se relaciona significativamente con el proceso de soldadura Smaw, en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

**Tabla 7. Estadísticos de contraste de la hipótesis específica 2**

<b>Estadísticos</b>	<b>Valor</b>
<b>Correlación Rho de Spearman</b>	-0,61
<b>Significancia bilateral</b>	0
<b>Nivel de significancia</b>	0,05
<b>Nivel de confianza</b>	0,95
<b>Nº de encuestados</b>	25

**Nota:** Elaboración propia

La correlación entre las variables proceso de soldadura Smaw y la dimensión las señaléticas es de -0,61. lo cual permite concluir la existencia de relación entre ambas, se puede llegar a la siguiente conclusión: la variable y su dimensión se relacionan significativamente entre ambas. En los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

### Hipótesis específica 3

H<sub>0</sub>: El mantenimiento de máquinas y equipos no se relaciona significativamente con el proceso de soldadura Smaw, en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

H<sub>1</sub>: El mantenimiento de máquinas y equipos se relacionan significativamente con el proceso de soldadura Smaw, en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

**Tabla 8. Estadísticos de contraste de la hipótesis específica 3**

<b>Estadísticos</b>	<b>Valor</b>
<b>Correlación Rho de Spearman</b>	-0,56
<b>Significancia bilateral</b>	0
<b>Nivel de significancia</b>	0,05
<b>Nivel de confianza</b>	0,95
<b>Nº de encuestados</b>	25

**Nota:** Elaboración propia

La correlación entre las variables proceso de soldadura Smaw y la dimensión mantenimientos de máquinas es de -0,56. lo cual permite concluir la existencia de relación entre ambas, se puede llegar a la siguiente conclusión: la variable y su dimensión se relacionan moderadamente entre ambas. En los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

## CAPÍTULO V

### 5.1. Discusión

En la presente investigación se planteó el propósito de conocer la relación de las variables los procesos de soldadura Smaw y las reglas de seguridad en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023. El resultado obtenido al contrastar la hipótesis general es que las dos variables se relacionan significativamente entre ambas variables.

También el primer objetivo específico consistió en relacionar los equipos de protección personal con el proceso de soldadura en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023. En la hipótesis específica 1, se observó un valor de (-0.64), por lo que se evidencia una relación significativa entre la variable y su dimensión de estudio.

El segundo objetivo específico consistió en ver la relación entre las señaléticas y los procesos de soldadura en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023. En la hipótesis específica 2, se observó un valor de (-0.61), por lo que se evidencia una relación significativa entre la variable y su dimensión de estudio.

El tercer objetivo específico, consistió en ver la relación entre mantenimiento de máquinas y equipos y el proceso de soldadura en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023. En la hipótesis específica 3, se observó un valor de (-0.56), por lo que se evidencia una relación moderada entre la variable y su dimensión de estudio.

## 5.2. Conclusiones

Existe relación significativa de las variables proceso de soldadura y reglas de seguridad en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

Los equipos de protección personal se relacionan significativamente con el proceso de soldadura en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

Las señaléticas se relacionan significativamente con el proceso de soldadura en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

El mantenimiento de máquinas y equipos se relaciona significativamente con el proceso de soldadura en los estudiantes del taller de Construcciones Metálicas de la Institución Educativa Agropecuario 15, Santa María – 2023.

## CAPITULO VI

### 6.1 Recomendaciones

- Utilizar equipos de protección personal como. Cascos, gafas de seguridad, guantes, mandiles, zapatos especiales para protegerse de salpicaduras propias de la soldadura.
  
- Verificar cada cierto tiempo la colocación correcta y buen estado de las señaléticas que se encuentren en el taller de acuerdo a cada especificación técnica.
  
- Inspeccionar y dar mantenimiento a los equipos y maquinas incluso antes de ser utilizadas siempre es necesario observar cualquier anomalía y verificar el buen estado de su funcionamiento.

## CAPÍTULO VII

### Referencias Bibliográficas

- Guamán, M., & Pilataxi, C. (2015). *La soldadura eléctrica industrial en los estudiantes del séptimo semestre especialidad mecánica industrial automotriz de la escuela de educación técnica*. Tesis titulación, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1782/1/UNACH-FCEHT-M.IND.AT-2016-000001.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Indura. (2020). *manual de sistemas y materiales de soldadura* . Obtenido de [https://www.academia.edu/35047345/Manual\\_de\\_Soldadura\\_INDURA](https://www.academia.edu/35047345/Manual_de_Soldadura_INDURA)
- Jeffus, L. (2009). *Procesos en Soldadura* (Quinta ed.). Argentina: Paraninfo. Obtenido de [https://www.academia.edu/41424250/Larry\\_Jeffus\\_Jos%C3%A9\\_Piquer\\_Caballero\\_Soldadura\\_principios\\_y\\_aplicaciones\\_2009\\_Paraninfo\\_](https://www.academia.edu/41424250/Larry_Jeffus_Jos%C3%A9_Piquer_Caballero_Soldadura_principios_y_aplicaciones_2009_Paraninfo_)
- Muquinche, J. (2015). *Estudio del proceso de soldadura SMAW en la fabricación de columnas armadas en estructuras metálicas en la empresa "Metal mecánica Antonio Tirado" y su incidencia en las propiedades mecánicas* . Tesis de titulación, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/15887>
- Oerlikon. (2015). *Manual de Soldadura*. Obtenido de <https://www.soldaceros.com.pe/wp-content/uploads/2015/09/Manual-de-Soldadura-OERLIKON.pdf>

Petkovsek, J. (2023). *The Lincoln Electric Company*. Obtenido de

<https://www.lincolnelectric.com/es-mx/welding-and-cutting-resource-center/weld-solutions/five-potential-welding-safety-hazards-to-avoid>

Procesos Industriales. (s/f.). *Procesos en Soldadura*. Turno vespertino. Obtenido de

<https://www.ipn.mx/assets/files/cecyt4/docs/estudiantes/aulas/guias/cuarto/vesperertino/procesos/procesos-de-soldadura.pdf>

Rodriguez, P. (2001). *Manual de Soldadura* (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina:

Alsina. Obtenido de

<https://temariosformativosprofesionales.files.wordpress.com/2012/11/manual-de-soldadura-electrica.pdf>

Samanez, J. (2020). *La soldadura Smaw y la seguridad industrial en el taller de*

*Construcciones Metalicas de la institución educativa pedro E. Paulet - Huacho*.

Tesis de titulación, Huacho. Obtenido de

<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4980/JESUSEDUARDO%20SAMANEZ%20AMADOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sociedad Americana de Soldadura. (2021). *¿Que es el Proceso de Soldadura Smaw?*

Obtenido de Todo metalico.com: <https://reparacionderines.com.mx/que-es-el-proceso-smaw/>

Tafur, R. (1994). *Introducción a la Investigación científica*. Lima: Mantaro.

## **ANEXO**

<b>TÍTULO: PROCESO DE SOLDADURA SMAW Y LAS REGLAS DE SEGURIDAD EMPLEADOS EN EL TALLER DE CONSTRUCCIONES METALICAS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA AGROPECUARIO 15 – SANTA MARIA. 2023</b>					
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cómo se relaciona la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023?</p> <p><b>PROBLEMA ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿De qué manera se relaciona la Soldadura Smaw con los equipos de protección personal en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María - 2023?</p> <p>¿De qué manera se relaciona la Soldadura Smaw con las señaléticas en el taller de los estudiantes del taller de Construcción Metálica de Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María - 2023?</p> <p>¿De qué manera se relaciona la Soldadura Smaw con el mantenimiento de las máquinas y equipos de soldadura del taller Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María - 2023?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Describir la relación de la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Describir la relación de la Soldadura Smaw con los equipos de protección personal en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p> <p>Describir la relación de la Soldadura Smaw con las señaléticas en el taller de los estudiantes del taller de Construcción Metálica de Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p> <p>Describir la relación de la Soldadura Smaw con el mantenimiento de las máquinas y equipos de soldadura del taller Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Existe relación significativa entre la Soldadura Smaw y las reglas de Seguridad en el taller Construcción Metálica Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b></p> <p>Los equipos de protección personal de relacionan significativamente con la Soldadura Smaw en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p> <p>Las señaléticas se relacionan significativamente con la Soldadura Smaw en los estudiantes del taller de Construcción Metálica de Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p> <p>Mantenimiento de máquinas y equipos se relacionan significativamente con la Soldadura Smaw del taller Construcción Metálica de la Institución Educativa Agropecuario – 15 Santa María – 2023.</p>	<p><b>Variable 1</b></p> <p>Soldadura Smaw</p> <p><b>Variable 2</b></p> <p>Reglas de Seguridad</p>	<p><b>ENFOQUE:</b> Cuantitativo</p> <p><b>NIVEL:</b> Relacional</p> <p><b>TIPO:</b> Básica</p> <p><b>DISEÑO:</b> No experimental trasversal</p> <p><b>TÉCNICAS</b> Encuesta</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b> Cuestionario</p>	<p><b>POBLACIÓN</b></p> <p>Estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Agropecuario 15 – Santa María – 2023.</p>



## Cuestionario para medir la variable Proceso de Soldadura Smaw y Reglas de Seguridad

### Instrucciones:

Emplee un lapicero o lápiz para completar el cuestionario. Debe tener en cuenta lo que sucede en la mayoría de veces en las diferentes situaciones. Todas las respuestas solo reflejan su opinión personal. Los ítems son de cinco opciones, debe elegir la mejor respuesta de lo que piensa usted. Debe elegir tan solo una opción.

5	4	3	2	1
<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Nunca</b>

Continuación, encontrará una lista de ítems, señale tu respuesta marcando con una X en uno de los casilleros que se ubica en la columna de la derecha, utilizando los siguientes criterios:

N°	ÍTEMS	ESCALA				
		5	4	3	2	1
<b>V1 Dimensión 1: Procesamiento</b>						
1	Reconoce los procesos en la soldadura					
2	Identifica los electrodos revestidos					
<b>V1 Dimensión 2: Arco Eléctrico</b>						
3	Regula el amperaje antes de iniciar el encendido					
4	Utiliza el método de rayado y golpeado en el encendido					
<b>V1 Dimensión 3: Flujo Corriente</b>						
5	Verifica que la fuente de alimentación sea adecuada					
6	Cuenta con información sobre tipos de corriente					
<b>V2 Dimensión 1: Equipos de protección personal</b>						
7	Reconoce las funciones de cada Epp.					
8	Utiliza sus epp, de forma adecuada					
<b>V2 Dimensión 2: Señaléticas</b>						
9	Conoce los tipos de señaléticas					
10	Reconoce las señaléticas preventivas y prohibitivas					
<b>V2 Dimensión 3: Mantenimiento de máquinas y equipos de soldadura</b>						
11	Realiza revisiones periódicas					
12	Verifica si los componentes están en buen estado antes de su uso					

*Gracias por su colaboración*

## ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO

El método de confiabilidad más utilizado es de Alfa de Cronbach, trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y comprueba si el instrumento que se está evaluando recopila información incorrecta por lo cual llevaría a conclusiones erróneas. Mide la homogeneidad entre todos los ítems.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right]$$

Donde:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

$\Sigma$  = Sumatoria

k = Número de ítems

$v_i$  = Varianza de cada ítem

$v_t$  = Varianza total

Remplazando los valores obtenidos en el programa SPSS tenemos:

$$\alpha = \frac{12}{12-1} \left[ 1 - \frac{3,579}{11,536} \right]$$

$$\alpha = 0.75$$

El instrumento presenta un  $\alpha = 0.75$  cercana a uno, lo que indica una aceptable fiabilidad, consistencia interna y homogeneidad en todos sus ítems.

**Varianza de cada uno de los ítems del cuestionario.**

<b>Nº</b>	<b>ÍTEMS</b>	<b>N</b>	<b>VARIANZA</b>
1	Reconoce los procesos en la soldadura	100	0,255
2	Identifica los electrodos revestidos	100	0,335
3	Regula el amperaje antes de iniciar el encendido	100	0,233
4	Utiliza el método de rayado y golpeado en el encendido	100	0,352
5	Verifica que la fuente de alimentación sea adecuada	100	0,218
6	Cuenta con información sobre tipos de corriente	100	0,219
7	Reconoce las funciones de cada Epp	100	0,317
8	Utiliza sus epp, de forma adecuada	100	0,392
9	Conoce los tipos de señaléticas	100	0,279
10	Reconoce las señaléticas preventivas y prohibitivas	100	0,372
11	Realiza revisiones periódicas	100	0,271
12	Verifica si los componentes están en buen estado antes de su uso	100	0,336
Sumatoria de la varianza de cada uno de los Ítems		SUMA	3,579

**Fuente:** Elaboración propia.

Varianza total de los 12 ítems del cuestionario.

<b>ÍTEMS</b>	<b>VARIANZA</b>	<b>N</b>
Del 1 hasta el 12	11,536	100

**Fuente:** Elaboración propia.

## VALIDEZ DEL CUESTIONARIO

Nº	Ítem	Correlación de Pearson	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1	Reconoce los procesos en la soldadura	0.24	0.74
2	Identifica los electrodos revestidos	0.27	0.70
3	Regula el amperaje antes de iniciar el encendido	0.22	0.69
4	Utiliza el método de rayado y golpeado en el encendido	0.20	0.72
5	Verifica que la fuente de alimentación sea adecuada	0.20	0.69
6	Cuenta con información sobre tipos de corriente	0.22	0.73
7	Reconoce las funciones de cada Epp	0.22	0.73
8	Utiliza sus epp, de forma adecuada	0.27	0.70
9	Conoce los tipos de señaléticas	0.22	0.73
10	Reconoce las señaléticas preventivas y prohibitivas	0.23	0.72
11	Realiza revisiones periódicas	0.27	0.70
12	Verifica si los componentes están en buen estado antes de su uso	0.20	0.69

**Fuente:** Elaboración propia.

La validación del instrumento mediante el estadístico de Correlación de Pearson, se puede mostrar que el alfa de Cronbach obtenido 0.75 en cada uno de sus valores del alfa de Cronbach si se elimina el ítem del instrumento llegando a la conclusión que estos valores son menores al valor alfa calculado de 0.75, por lo cual los ítems se podrán utilizar en la investigación.